

京都大学工学部 正真 村山 翔 郎
同 准真 柴田 徹
同 同 青藤 実

粘土中に打込まれたクイに動荷重を載荷した場合の沈下、支持力特性を調べるために模型実験を実施した。

実験方法：—

模型クイに関する各種の振動実験を行うために鋼板製円筒型土槽（内径55cm、高さ85cm）中に大阪沖積層より採取した粘土（比重2.65、自然含水比54.5%、間隙比1.40、 LL 44.6%、 PL 25.9%）を70cm深さに詰め、これを数ヶ準備した。土槽に粘土を詰める際には完全に近い状態に詰められるため、填充後約10ヶ月間静置して強度回復をまつた。強度の回復状況は2～3ヶ月にてほとんど平衡状態（ $C=0.07\text{kg/cm}^2$ ）を保つに至った。模型クイは径40cm、長さ50cm、先端角30°の中空真鍮製のものを2本用い、これを図-1に示すごとく載荷板を介して振動機に固定した。振動機は2軸偏心位相可変式のもので最大振動力は100kg、その駆動には1/8可变速モータを用い、動力の伝導にはフレキシブルシャフトを使用した。なお振動機は附加重錘によって自重を増加させることが可能である。クイの沈下量測定にはダイヤルゲージも、振幅測定には手持振動計を用いた他、振動数の測定は駆動モータの回転数をタコメータで測ることにによって代用し、振動力は振動数及び振動機の偏心率から計算によって求めた。

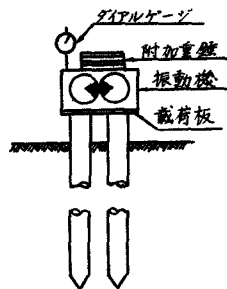


図-1

実験結果：—

クイの動的支持力を調べるに先立って図-1の系で静的支持力を求めるための載荷試験を行った。静荷重の載荷速度は $1\text{kg}/10\text{min}$ 、すなわち荷重1kgを10分間の等時間隔に載荷する荷重制御方式にて行い、各載荷段階における最終沈下量を取り、

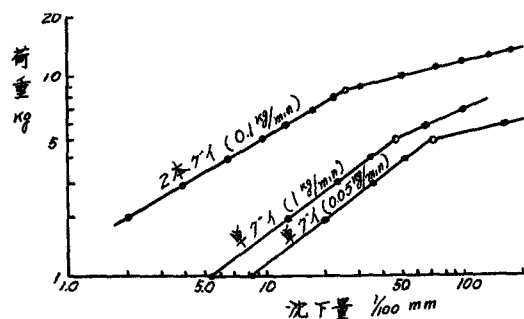


図-2

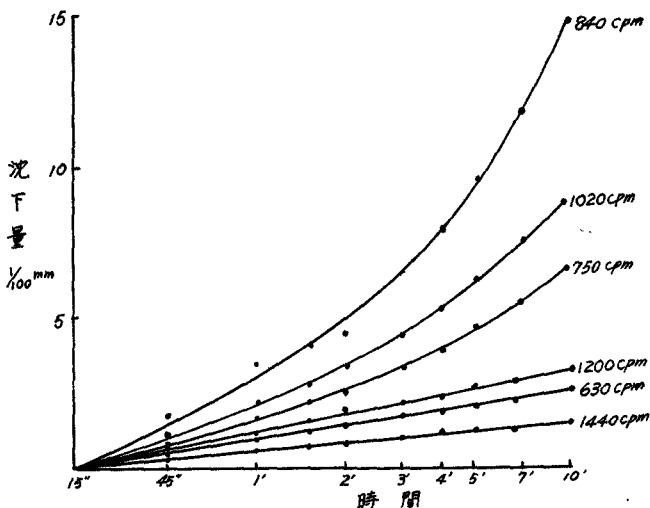


図-3

図-2に示すごとく荷重～沈下量関係を両対数紙上にプロットして通線のオリ折衷に相当する荷重としてフイの降伏支持力を求めた¹⁾。図-2には単ゲイの場合(載荷速度 1 kg/min. , 0.05 kg/min.)の結果も併記してあるが単ゲイの降伏支持力($\approx 5\text{ kg}$)は2本ゲイの支持力($\approx 9\text{ kg}$)の約 $\frac{1}{2}$ となっている。なお静的試験は振動載荷試験の前後2回に実施したが、その降伏支持力値に差は認められなかった。図-3は振動力を一定($\approx 5\text{ kg}$)に保ち、振動数を630~1860 cpmの範囲に変えた場合の沈下～時間曲線を片対数紙上にプロットしたものである。この図は振動力の値が図-2より求めた静的降伏支持力($\approx 9\text{ kg}$)以下の場合でも振動数のいかんによって破壊的沈下を生ずる場合があることを示しており、この沈下量に及ぼす振動数特性は図-4に描いた沈下量～振動数関係によっても明らかである。一方、振動数変化によって振動性状も異なり、振動振幅は変動する。振幅測定値は図-5に示すごとく沈下量と類似の傾向を有しているから、沈下量は振幅と密接な関係にあることが予想できる。フイの動的支持力を、静的降伏支持力と同様にレオロジー的観点から定義する¹⁾ならば、その値は図-2と同じ手段で求められる筈である。図-6はその一例であって共振振動数を越えた1,100 cpm以上の場合について行ったものである。この図によって、動的降伏支持力($\approx 7.5\text{ kg}$)は静的支持力($\approx 9\text{ kg}$)に比較して83%に低下することが認められるが、動的支持力は振動数によって異なるから、共振振動数附近の条件が悪い場合には著しく低下することが予想される。かかる動的支持力の減少は振動時の有効応力の考え²⁾によって説明することが可能であろう；またこれを振動加速度などの値によって整理する試みを検討している。

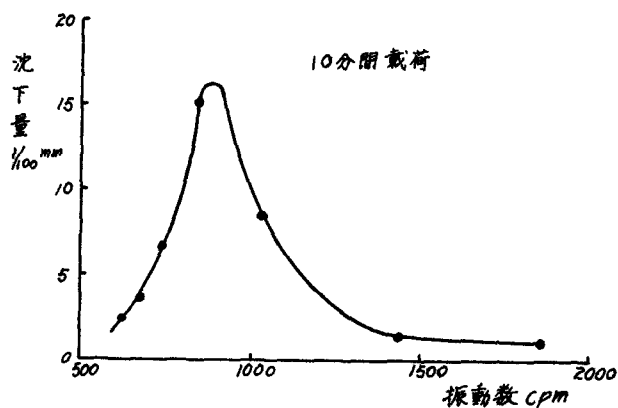


図-4

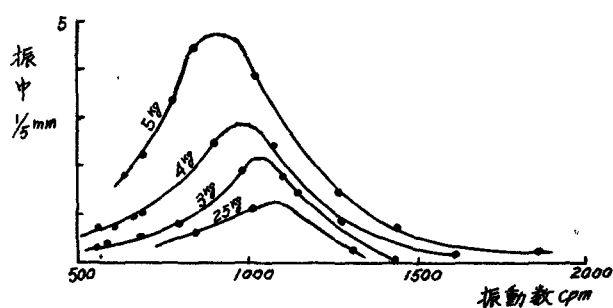


図-5

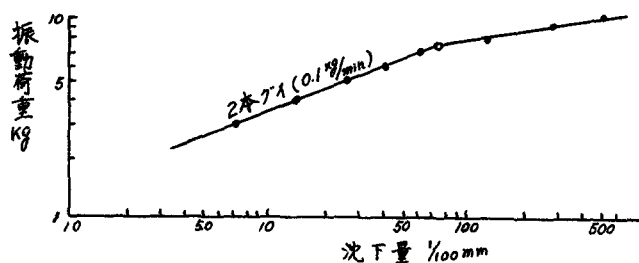


図-6

同じ手段で求められる筈である。図-6はその一例であって共振振動数を越えた1,100 cpm以上の場合について行ったものである。この図によって、動的降伏支持力($\approx 7.5\text{ kg}$)は静的支持力($\approx 9\text{ kg}$)に比較して83%に低下することが認められるが、動的支持力は振動数によって異なるから、共振振動数附近の条件が悪い場合には著しく低下することが予想される。かかる動的支持力の減少は振動時の有効応力の考え²⁾によって説明することが可能であろう；またこれを振動加速度などの値によって整理する試みを検討している。

1) 村山朝郎, 柴田徹; 摩擦ゲイの支持力とその測定法について, オビ国土協会年次講演会概要第II部, pp. 81-82, B6 J3-5.

2) 村山朝郎, 柴田徹; 粘土の強度と圧密特性に関するレオロジー的考察, 京大防災研究所年報第1号, pp. 63-72, B6 J2-12.